

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM LQ45 BERBASIS SHARPE RATIO MENGGUNAKAN MINIMUM SPANNING TREE DAN MAXIMUM INDEPENDENT SET

TIKA DELIANI



PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pembentukan Portofolio Saham LQ45 Berbasis Sharpe *Ratio* Menggunakan *Minimum Spanning Tree* dan *Maximum Independent Set*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Tika Deliani
G5402211014



ABSTRAK

TIKA DELIANI. Pembentukan Portofolio Saham LQ45 Berbasis Sharpe Ratio Menggunakan *Minimum Spanning Tree* dan *Maximum Independent Set*. Dibimbing oleh FENDY SEPTYANTO dan RETNO BUDIARTI.

Investasi merupakan komitmen untuk menanamkan dana di masa kini guna memperoleh keuntungan di masa mendatang. Pada prinsipnya, potensi *return* yang tinggi selalu disertai dengan tingkat risiko yang tinggi pula. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai hubungan antara risiko dan *return* sangat penting dalam pengambilan keputusan investasi. Penelitian ini memanfaatkan teori graf khususnya metode *Maximum Independent Set* untuk membentuk portofolio dari saham-saham dalam indeks LQ45, dengan menggunakan data dari Oktober 2022 hingga Oktober 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa portofolio yang dibentuk dengan menerapkan graf dan pembobotan *Maximum Sharpe Ratio* pada data *training* menghasilkan performa yang kompetitif, dengan *return* yang lebih tinggi namun disertai risiko yang juga meningkat, sehingga Sharpe *ratio*-nya sedikit lebih rendah. Namun, pada periode data *testing*, portofolio dengan graf menunjukkan keunggulan yang konsisten di semua indikator kinerja, menghasilkan *return* lebih tinggi, risiko lebih rendah, dan Sharpe *ratio* yang lebih besar dibandingkan portofolio tanpa graf. Hal ini mengindikasikan bahwa metode graf mampu membentuk portofolio yang lebih terdiversifikasi, dan adaptif terhadap data baru.

Kata kunci: graf, himpunan independen maksimum, investasi, pohon rentang minimum, portofolio

ABSTRACT

TIKA DELIANI. Formation of LQ45 Stock Portfolio Based on Sharpe Ratio Using Minimum Spanning Tree and Maximum Independent Set. Supervised by FENDY SEPTYANTO and RETNO BUDIARTI.

Investment is a commitment to invest funds in the present in order to obtain future profits. In principle, a high potential return is always accompanied by a high level of risk. Therefore, a good understanding of the relationship between risk and return is very important in making investment decisions. This research utilizes graph theory, especially the Maximum Independent Set method to form a portfolio of stocks in the LQ45 index, using data from October 2022 to October 2024. The results show that portfolios formed by applying graph and Maximum Sharpe Ratio weighting on training data produce competitive performance, with higher returns but with increased risk, resulting in a slightly lower Sharpe ratio. However, in the testing data period, the portfolio with the graph shows consistent superiority across all performance indicators, producing higher returns, lower risk, and a greater Sharpe ratio than the portfolio without the graph. This indicates that the graph method is capable of forming more diversified portfolios, and is adaptive to new data.

Keywords: graph, investment, maximum independent set, minimum spanning tree, portfolio.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM LQ45 BERBASIS SHARPE RATIO MENGGUNAKAN MINIMUM SPANNING TREE DAN MAXIMUM INDEPENDENT SET

TIKA DELIANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Dra. Farida Hanum, M. Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Pembentukan Portofolio Saham LQ45 Berbasis Sharpe Ratio
Menggunakan *Minimum Spanning Tree* dan *Maximum Independent Set*

Nama : Tika Deliani
NIM : G5402211014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Fendy Septyanto, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.
NIP. 196512181990021001

Tanggal Ujian: 1 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah dengan judul “Pembentukan Portofolio Saham LQ45 Berbasis Sharpe Ratio Menggunakan *Minimum Spanning Tree* dan *Maximum Independent Set*” ini berhasil diselesaikan. Proses penyusunan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Didi Sunardi dan Mamah Lili Komarawati selaku orang tua penulis atas kasih sayang serta cinta yang tak pernah putus selama membesarkan penulis. Segala doa, dukungan, semangat, upaya untuk selalu mengusahakan yang terbaik menjadi sumber kekuatan bagi penulis. Segala pencapaian ini tidak akan terwujud tanpa pengorbanan dan ketulusan mereka.
2. Aa Aggri Lodiansyah selaku kakak kandung penulis yang senantiasa mendukung dan menyemangati penulis dalam berbagai situasi.
3. Keluarga besar penulis yang senantiasa mendoakan serta turut antusias mengikuti setiap proses pembelajaran penulis hingga saat ini.
4. Bapak Fendy Septyanto, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Retno Budiarti, MS. selaku dosen pembimbing atas segala ilmu, arahan, serta waktu yang telah diberikan selama proses penyusunan karya ilmiah ini.
5. Bapak Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math., selaku dosen penggerak atas segala ilmu, arahan, serta waktu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Dra. Farida Hanum, M. Si. selaku dosen penguji atas segala kritik dan saran yang diberikan.
7. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika IPB atas segala ilmu, bimbingan, serta bantuan yang telah diberikan selama perkuliahan dan penulisan karya ilmiah ini.
8. Rojalies selaku teman seperjuangan yang telah kebersamai dan meramaikan hari-hari penulis selama masa perkuliahan, kebersamaan, dukungan, serta keceriaan yang selalu dihadirkan menjadi bagian tak terlupakan dalam perjalanan akademik penulis.
9. Teman-teman mahasiswa seperjuangan Program Studi Aktuaria IPB University Angkatan 58.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Tika Deliani



DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Teori Graf	3
2.2 <i>Minimum Spanning Tree</i>	5
2.3 <i>Maximum Independent Set</i>	6
2.4 Saham	6
2.5 Indeks LQ45	7
2.6 <i>Return</i> dan Risiko Saham	7
2.7 Koefisien Korelasi	8
2.8 Jarak Gower	9
2.9 Portofolio	9
2.10 <i>Return</i> dan Risiko Portofolio	10
2.11 Performa Portofolio	10
2.12 Pembobotan Portofolio	12
III METODE	14
3.1 Data dan Perangkat Lunak	14
3.2 Langkah Penelitian	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Pengumpulan Data	15
4.2 Penghitungan <i>Return</i> Saham Mingguan	16
4.3 Penghitungan Matriks Korelasi antarsaham	16
4.4 Konversi Matriks Korelasi menjadi Jarak Gower	17
4.5 Membangun Graf berdasarkan Jarak Gower	18
4.6 Menerapkan <i>Minimum Spanning Tree</i>	19
4.7 Menerapkan <i>Maximum Independent Set</i>	20
4.8 Pembobotan dan Perbandingan Kinerja Portofolio pada Periode <i>Training</i>	21
4.9 Perbandingan Kinerja Portofolio pada Periode <i>Testing</i>	24
V SIMPULAN DAN SARAN	16
5.1 Simpulan	16
5.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1	Daftar lengkap saham yang konsisten	15
2	Matriks koefisien korelasi antarsaham	16
3	Matriks jarak Gower	18
4	Komposisi portofolio	22
5	Perbandingan kinerja portofolio pada periode <i>training</i>	23
6	Perbandingan kinerja portofolio pada periode <i>testing</i>	24

DAFTAR GAMBAR

1	Dua penyajian berbeda untuk graf yang sama, dengan himpunan simpul $V = \{a, b, c, d\}$ dan himpunan sisi $E = \{ab, bd, da, cd\}$	3
2	Contoh graf lengkap K_1 sampai K_6	3
3	Contoh (a) graf terhubung, dan (b) graf tidak terhubung	4
4	Contoh (a) suatu graf, dan (b) sebuah subgraf perentangannya	5
5	Contoh graf pohon dengan 8 simpul dan 7 sisi	5
6	<i>Heatmap</i> koefisien korelasi antarsaham	17
7	Graf saham lengkap berdasarkan jarak Gower	19
8	Graf <i>Minimum Spanning Tree</i>	20
9	Graf <i>Maximum Independent Set</i>	21
10	Visualisasi perbandingan <i>return</i> mingguan portofolio (data <i>testing</i>)	24
11	Visualisasi perbandingan <i>return</i> kumulatif portofolio (data <i>testing</i>)	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Penghitungan solusi analitik maksimum Sharpe <i>ratio</i>	30
2	Data harga saham mingguan 32 saham LQ45 Oktober 2022-Oktober 2024	34
3	<i>Return</i> saham mingguan	43
4	Koefisien korelasi antar <i>return</i> saham	53